

PAT-NO: JP405140849A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05140849 A

TITLE: FLEXIBLE NONWOVEN FABRIC AND ITS PRODUCTION

PUBN-DATE: June 8, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAGAOKA, KOICHI

MATSUOKA, FUMIO

MATSUNAGA, ATSUSHI

YONEZAWA, YASUHIRO

INT-CL (IPC): D04H003/00, D04H001/54 , D04H003/03

US-CL-CURRENT: 428/373

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide the title nonwoven fabric consisting of an assembly of ultra-fine split filaments where virtually three-dimensionally interlaced domains and non-interlaced domains are distributed, suitable as a filter such as air filter as well as a raw material for bags or wiping cloth.

CONSTITUTION: By using polyethylene as polymer A and polyethylene terephthalate as polymer B incompatible with the polymer A and melt-spinning is made split-type conjugate filaments which are then put to high-speed takeup with an air sucker and opened under corona discharge and then stacked on a mobile wire net, thus producing a fibrous assembly. Thence, this assembly is embossed using a hot embossing roll to fuse pressed parts by the roll's projections followed by making high-pressure film-like waterflow impinge on both surfaces of the assembly on the screen to split the assembly into ultra-fine filaments 0.05-1.0 denier in fineness, and then high-pressure columnar waterflow is further made to impinge on both surfaces of the filaments, thus obtaining the objective nonwoven fabric made up of (A) three-dimensionally interlaced domains and (B) non-interlaced domains having been exposed to no high-pressure columnar waterflow.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: By using polyethylene as polymer A and polyethylene terephthalate as polymer B incompatible with the polymer A and melt-spinning is made **split-type conjugate filaments** which are then put to high-**speed** takeup with an air sucker and opened under corona discharge and then stacked on a mobile wire net, thus producing a fibrous assembly. Thence, this assembly is embossed using a hot embossing roll to fuse pressed parts by the roll's projections followed by making high-pressure film-like waterflow impinge on both surfaces of the assembly on the screen to split the assembly into ultra-fine filaments 0.05-1.0 denier in fineness, and then high-pressure columnar waterflow is further made to impinge on both surfaces of the filaments, thus obtaining the objective nonwoven fabric made up of (A) three-dimensionally interlaced domains and (B) non-interlaced domains having been exposed to no high-pressure columnar waterflow.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-140849

(43)公開日 平成5年(1993)6月8日

(51)Int.Cl.⁵

D 0 4 H 3/00
1/54
3/03

識別記号

庁内整理番号

C 7199-3B
A 7199-3B
B 7199-3B

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数10(全 13 頁)

(21)出願番号 特願平3-334119

(22)出願日 平成3年(1991)11月21日

(71)出願人 000004503

ユニチカ株式会社
兵庫県尼崎市東本町1丁目50番地

(72)発明者 長岡 孝一

京都府宇治市宇治小桜23ユニチカ株式会社
中央研究所内

(72)発明者 松岡 文夫

京都府宇治市宇治小桜23ユニチカ株式会社
中央研究所内

(72)発明者 松永 篤

京都府宇治市宇治小桜23ユニチカ株式会社
中央研究所内

(74)代理人 弁理士 奥村 茂樹

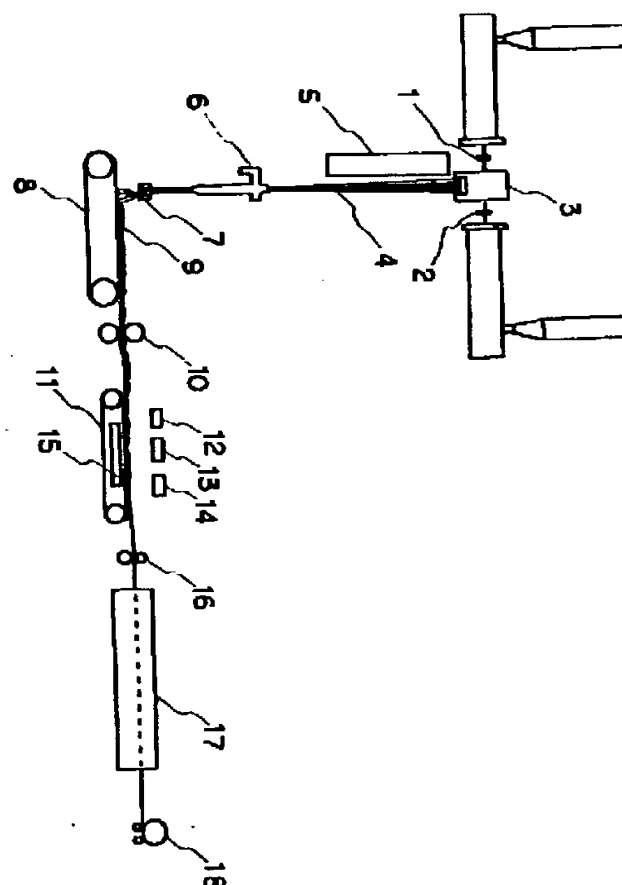
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 柔軟性不織布及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 柔軟性に優れた不織布及びその製造方法を提供する。

【構成】 まず、繊維度2～12デニールの分割型二成分系複合連続単糸を準備する。この複合連続単糸は、繊維形成性重合体Aと、該重合体Aに対し非相溶性の繊維形成性重合体Bとよりなる。この複合連続単糸を集積させて繊維集積体を得、これに高压液体膜状流を付与する。これによって、複合連続単糸は、所定の割繊率で、重合体Aで構成された繊維度0.05～1.0デニールの割繊フィラメントAが発現し、重合体Bで構成された繊維度0.05～1.0デニールの割繊フィラメントBが発現する。この後、高压液体柱状流を繊維集積体の所定の部位に付与する。これによって、割繊フィラメントA、B、未分割の複合連続単糸が実質的に三次元交絡した交絡部位が形成される。高压液体柱状流が付与されずに、高压膜状流のみが付与された部位は、実質的に三次元交絡せずに、非交絡部位となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 繊維形成性重合体Aと、該重合体Aに対し非相溶性の繊維形成性重合体Bとよりなる繊維度2～12デニールの分割型二成分系複合連続単糸と、該複合連続単糸の分割により発現した該重合体Aで構成された繊維度0.05～1.0デニールの割繊フィラメントAと、該複合連続単糸の分割により発現した該重合体Bで構成された繊維度0.05～1.0デニールの割繊フィラメントBとが集積されてなる不織布であって、該不織布には、該フィラメントA、B、該複合連続単糸が相互に実質的に三次元交絡されている交絡部位と、該フィラメントA、B、該複合連続単糸が相互に実質的に三次元交絡していない非交絡部位とが存在することを特徴とする柔軟性不織布。

【請求項2】 繊維形成性重合体Aと、該重合体Aに対し非相溶性の繊維形成性重合体Bとよりなる繊維度2～12デニールの分割型二成分系複合連続単糸を開繊集積させて繊維集積体を得、該繊維集積体に高圧膜状流を付与して、該複合連続単糸を所定の割繊率で分割させ、該重合体Aで構成された繊維度0.05～1.0デニールの割繊フィラメントAを発現させると共に、該重合体Bで構成された繊維度0.05～1.0デニールの割繊フィラメントBを発現させ、その後高圧柱状流を繊維集積体中の所定の部位に付与することにより、該高圧柱状流が付与された部位において、該フィラメントA、B、該複合連続単糸が相互に実質的に三次元交絡された交絡部位を形成させ、且つ該高圧膜状流のみが付与された部位において、該フィラメントA、B、該複合連続単糸が相互に実質的に三次元交絡していない非交絡部位を形成させることを特徴とする柔軟性不織布の製造方法。

【請求項3】 繊維形成性重合体Aと、該重合体Aに対し非相溶性で且つ該重合体Aの融点よりも30～180℃高い融点を有する繊維形成性重合体Bとよりなる繊維度2～12デニールの分割型二成分系複合連続単糸と、該複合連続単糸の分割により発現した該重合体Aで構成された繊維度0.05～1.0デニールの割繊フィラメントAと、該複合連続単糸の分割により発現した該重合体Bで構成された繊維度0.05～1.0デニールの割繊フィラメントBとが集積されてなる不織布であって、該不織布には、該フィラメントA、B、該複合連続単糸が相互に実質的に三次元交絡されている交絡部位と、該フィラメントA、B、該複合連続単糸が相互に実質的に三次元交絡していない非交絡部位と、該複合連続単糸の相互間が該重合体Aの熔融固化によって融着している融着部位とが存在することを特徴とする柔軟性不織布。

【請求項4】 繊維形成性重合体Aと、該重合体Aに対し非相溶性で且つ該重合体Aの融点よりも30～180℃高い融点を有する繊維形成性重合体Bとよりなる繊維度2～12デニールの分割型二成分系複合連続単糸を開繊集積させて繊維集積体を得、該繊維集積体の所定の部位に熱を付与して、該重合体Aのみを熔融固化させて該複合連続

単糸の相互間を融着させて融着部位を形成した後、該繊維集積体に高圧膜状流を付与して、該融着部位以外に位置する該複合連続単糸を所定の割繊率で分割させ、該重合体Aで構成された繊維度0.05～1.0デニールの割繊フィラメントAを発現させると共に、該重合体Bで構成された繊維度0.05～1.0デニールの割繊フィラメントBを発現させ、その後高圧柱状流を繊維集積体中の所定の部位に付与することにより、該高圧柱状流が付与された部位において、該フィラメントA、B、該複合連続単糸が相互に実質的に三次元交絡された交絡部位を形成させ、且つ該高圧膜状流のみが付与された部位において、該フィラメントA、B、該複合連続単糸が相互に実質的に三次元交絡していない非交絡部位を形成させることを特徴とする柔軟性不織布の製造方法。

【請求項5】 繊維形成性重合体Aと、該重合体Aに対し非相溶性で且つ該重合体Aの融点よりも30～180℃高い融点を有する繊維形成性重合体Bとよりなる繊維度2～12デニールの分割型二成分系複合連続単糸と、該複合連続単糸の分割により発現した該重合体Aで構成された繊維度0.05～1.0デニールの割繊フィラメントAと、該複合連続単糸の分割により発現した該重合体Bで構成された繊維度0.05～1.0デニールの割繊フィラメントBとが集積されてなる不織布であって、該不織布には、該フィラメントA、B、該複合連続単糸が相互に実質的に三次元交絡されている交絡部位と、該フィラメントA、B、該複合連続単糸が相互に実質的に三次元交絡していない非交絡部位と、該フィラメントA、B、該複合連続単糸の相互間が該重合体Aの熔融固化によって融着している融着部位とが存在することを特徴とする柔軟性不織布。

【請求項6】 繊維形成性重合体Aと、該重合体Aに対し非相溶性で且つ該重合体Aの融点よりも30～180℃高い融点を有する繊維形成性重合体Bとよりなる繊維度2～12デニールの分割型二成分系複合連続単糸を開繊集積させて繊維集積体を得、該繊維集積体に高圧膜状流を付与して、該複合連続単糸を所定の割繊率で分割させ、該重合体Aで構成された繊維度0.05～1.0デニールの割繊フィラメントAを発現させると共に、該重合体Bで構成された繊維度0.05～1.0デニールの割繊フィラメントBを発現させ、その後、該繊維集積体の所定の部位に熱を付与して、該重合体Aのみを熔融固化させて該フィラメントA、B、該複合連続単糸の相互間を融着させて融着部位を形成した後に、又は該融着部位を形成する前に、高圧柱状流を繊維集積体中の所定の部位に付与することにより、該高圧柱状流が付与された部位において、該フィラメントA、B、該複合連続単糸が相互に実質的に三次元交絡された交絡部位を形成させ、且つ該高圧膜状流のみが付与された部位において、該フィラメントA、B、該複合連続単糸が相互に実質的に三次元交絡していない非交絡部位を形成させることを特徴とする柔軟性不織布の製造方法。

【請求項7】 融着部位を形成する際に、重合体Aの融点以下の温度に加熱された凹凸ロールを備えたエンボス装置を用いる請求項4又は6記載の柔軟性不織布の製造方法。

【請求項8】 融着部位を形成する際に、超音波溶着装置を用いる請求項4又は6記載の柔軟性不織布の製造方法。

【請求項9】 融着部位の全面積が、不織布の全面積に対して、5〜50%である請求項3又は5記載の柔軟性不織布。

【請求項10】 複合連続単糸を開繊集積して繊維集積体を得た後、該繊維集積体を一旦ロール状に巻き上げ、その後巻き戻した該繊維集積体に高压膜状流及び高压柱状流を付与する請求項2、4又は6記載の柔軟性不織布の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、極細のフィラメントを構成繊維とする柔軟性不織布及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、各種の分割型二成分系複合連続単糸を集積した後、この複合連続単糸を分割させて極細の割繊フィラメントを発現させてなる不織布が知られている。このような不織布は、構成繊維が極細のフィラメント（例えば1デニール以下のフィラメント）となっているため、柔軟性に優れており、好ましいものである。複合連続単糸を分割させて割繊フィラメントを発現させる方法としては、複合連続単糸を集積した後、①この集積体にニードルパンチを施し、複合連続単糸にニードルによる衝撃を与えて分割する方法、②集積体に薬剤を付与して、複合連続単糸中の一成分を溶解除去して分割する方法、③集積体に高压液体柱状流を施し、柱状流による衝撃を与えて分割する方法が知られている。

【0003】しかしながら、①又は③の方法は、ニードル又は高压液体柱状流による衝撃を複合連続単糸の全ての部分に与えることができず、分割の程度が低いということがあった。従って、部分的に分割されない複合連続単糸が比較的多く不織布中に残り、極細の割繊フィラメントの量が少ないため、柔軟性に欠けるものしか得られないという欠点があった。更に、ニードル又は高压液体柱状流のエネルギーによって、複合連続単糸等が相互に三次元的に絡み合い、得られる不織布が高密度化して、柔軟性に欠けるという欠点もあった。また、②の方法は、薬剤の付与工程や溶解成分の除去工程が必要となり、更に薬剤の回収及び無公害化等の対策が必要になって、製造方法が複雑化するという欠点があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このため、本発明者等は、分割型二成分系複合連続単糸を集積させた繊維集積

体に、高压膜状流を施し、複合連続単糸の殆ど全てに衝撃を与え、複合連続単糸が高度の割合で分割されるようにする方法を提案した（特願平3-29529号）。しかしながら、この方法で得られた不織布は、嵩高性や柔軟性には富むものの、割繊フィラメント等が相互に実質的に三次元的に交絡しておらず、引張強度等の機械的性質に劣るという欠点があった。そして、この欠点を除去するために、得られた不織布に接着剤を付与して割繊フィラメント間を接着させたり、或いは得られた不織布に、エンボス装置等を使用して、熱及び圧力を付与し、割繊フィラメントの一部を溶融固化して割繊フィラメント間を融着することが試みられている。しかしながら、接着剤を使用する場合には多量の接着剤を用いなければならず、また割繊フィラメント間を融着させる場合には多くの箇所で融着させなければ、十分な引張強度等を得ることができなかった。そして、このような多量の接着剤を用いたり、多くの融着区域を設けると、得られる不織布の柔軟性が低下するという欠点が生じるのである。

【0005】そこで、本発明は、分割型二成分系複合連続単糸を集積させた繊維集積体に、高压膜状流を施し、複合連続単糸の殆ど全てに衝撃を与え、複合連続単糸を高度の割合で分割させた後、この繊維集積体の所定の部位に高压柱状流を施し、分割した割繊フィラメント等を相互に実質的に三次元的に交絡させることにより、三次元交絡に起因する優れた引張強度を持ち、且つ割繊フィラメントの存在に起因する柔軟性に優れた不織布を提供しようとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】即ち、本発明は、繊維形成性重合体Aと、該重合体Aに対し非相溶性の繊維形成性重合体Bとよりなる繊維度2〜12デニールの分割型二成分系複合連続単糸と、該複合連続単糸の分割により発現した該重合体Aで構成された繊維度0.05〜1.0デニールの割繊フィラメントAと、該複合連続単糸の分割により発現した該重合体Bで構成された繊維度0.05〜1.0デニールの割繊フィラメントBとが集積されてなる不織布であって、該不織布には、該フィラメントA、B、該複合連続単糸が相互に実質的に三次元交絡されている交絡部位と、該フィラメントA、B、該複合連続単糸が相互に実質的に三次元交絡していない非交絡部位とが存在することを特徴とする柔軟性不織布及びその製造方法に関するものである。また、前記の交絡部位と非交絡部位と、低融点の繊維形成性重合体Aの溶融固化による融着部位とが存在する柔軟性不織布及びその製造方法に関するものである。

【0006】まず、本発明において使用する分割型二成分系複合連続単糸（以下、単に「複合連続単糸」と言う。）について説明する。本発明に係る不織布を製造する際に用いられる、複合連続単糸は、以下の二つの条件を満足するものである。即ち、繊維形成性重合体Aと、

該重合体Aに対し非相溶性の繊維形成性重合体Bとよりなるものである。重合体Aと重合体Bが非相溶性であるのは、単糸に衝撃を与えたときに、両重合体が分割しやすいようにするためである。また、単糸の繊度は、2〜12デニールである。繊度が2デニール未満であると、複合連続単糸を製造するのが困難となる。逆に、繊度が12デニールを超えると、重合体A又は重合体Bで構成されるフィラメントの繊度が相対的に大きくなる。従って、本発明の目的とする極細フィラメントで形成される不織布が形成しにくくなる。複合連続単糸の具体例としては、図2〜図5に示した如き横断面を持つものが好ましい。これらは、重合体A及び重合体Bの両成分が共に単糸の表面に露出しており、且つ単糸の断面内において、一方の成分が他方の成分により分割割織可能な形に仕切られているものである。

【0007】本発明において、不織布中に融着部位を形成する場合には、複合連続単糸に、上記の二つの条件に更に他の一つの条件が付加される。付加される条件は、繊維形成性重合体Aの融点が、繊維形成性重合体Bの融点よりも30〜180℃低いということである。ここで、重合体に融点が存在しない場合には、その軟化点を融点とする。繊維形成性重合体Aは、不織布の融着部位において溶融固化するものであり、一方繊維形成性重合体Bは、融着部位において溶融固化するものではない。従って、上記の如き融点差が設定されているのである。両重合体の融点差が30℃未満であると、重合体Aが溶融固化する際に、重合体Bが収縮したり劣化するため、得られる不織布の寸法安定性が不良となる。また、融点差が30℃未満であると、融着部位形成時における温度制御が困難になる。融点差が180℃を超えると、複合連続単糸を製造することが、現実的に困難となる。即ち、単糸製造時（溶融紡糸時）において、重合体Aが熱劣化を起こす恐れがある。本発明において、特に好ましい両重合体の融点差は、35〜165℃である。また、重合体A及び重合体Bよりなる複合連続単糸の具体例としても、図2〜図5に示す如き横断面を持つものが好ましい。なお、以上の複合連続単糸は、従来公知の方法で溶融複合紡糸して製造される。

【0008】本発明において、複合連続単糸を構成する重合体Aと重合体Bとの組み合わせとしては、ポリオレフィン／ポリアミド、ポリオレフィン／ポリエステル、ポリアミド／ポリエステル、等が挙げられるが、これらは代表例であって他の各種の組み合わせも任意に採用される。

【0009】本発明に使用しうる繊維形成性ポリオレフィン系重合体の例としては、炭素原子の数が2〜18の脂肪族 α -モノオレフィン、例えばエチレン、プロピレン、ブテン-1、ペンテン-1,3-メチルブテン-1、ヘキセン-1、オクテン-1、ドデセン-1、オクタデセン-1のホモポリオレフィン又は共重合ポリオレフィンがある。脂肪

族 α -モノオレフィン以外のオレフィン及び／又は少量（重合体重量の約10重量%まで）の他のエチレン系不飽和モノマー、例えばブタジエン、イソブレン、ペンタジエン-1,3、スチレン、 α -メチルスチレンの如き類似のエチレン系不飽和モノマーと共重合されていても良い。特にポリエチレンの場合、重合体重量の約10重量%までのプロピレン、ブテン-1、ヘキセン-1、オクテン-1又は類似の高級 α -オレフィンと共重合させたものが好ましい。

10 【0010】本発明に使用し得る繊維形成性ポリアミド系重合体の例としては、ナイロン4、ナイロン46、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン610、ナイロン11、ナイロン12やポリメタキシレンアジパミド（MXD-6）、ポリバラキシリレンデカンアミド（PXD-12）、ポリビスシクロヘキシルメタンデカンアミド（PCM-12）又はこれらのモノマーを構成単位とする共重合ポリアミドがある。

20 【0011】本発明に使用し得る繊維形成性ポリエステル系重合体の例としては、酸成分としてテレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、ナフタリン-2,6-ジカルボン酸等の芳香族ジカルボン酸若しくはアジピン酸、セバシン酸などの脂肪族ジカルボン酸又はこれらのエステル類と、アルコール成分としてエチレングリコール、ジエチレングリコール、1,4-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、シクロヘキサン-1,4-ジメタノール等のジオール化合物とから合成されるホモポリエステル乃至は共重合ポリエステルであり、上記ポリエステルにパラオキシ安息香酸、5-ソジウムスルフォイソフタル酸、ポリアルキレングリコール、ペンタエリスリトール、ビスフェノールA等が添加或いは共重合されていてもよい。

30 【0012】その他の繊維形成性重合体の例としては、例えばビニル系重合体を用いられ、具体的にはポリビニルアルコール、ポリ酢酸ビニル、ポリアクリル酸エステル、エチレン酢酸ビニル共重合体、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、又はこれらの共重合体を用いられる。また、ポリフェニレン系重合体又はその共重合体を使用することもできる。

40 【0013】なお、繊維形成性重合体A、Bには、本発明の目的を阻害しない範囲で、艶消し剤、顔料、防炎剤、消臭剤、帯電防止剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤等の任意の添加剤が添加されていてもよい。

【0014】本発明で用いる複合連続単糸は、一般的に以下の如き方法で製造される。即ち、従来公知の溶融複合紡糸法で紡糸され、横吹付や環状吹付等の従来公知の冷却装置を用いて、吹付風により冷却された後、一般的にエアーサッカードを用いて、目的繊度となるように牽引細化されて引き取られる。牽引速度は2000m/分以上、特に3000m/分以上が好適である。

50 【0015】エアーサッカードから排出される複合連続単

糸は、一般的には、高圧電場中のコロナ放電域か、又は摩擦衝突帯域を通過せしめて帯電開繊させた後、スクリーンからなるコンベアーの如き移動堆積装置上に開繊集積させて繊維集積体を得ることができる。繊維集積体の目付は10~150g/m²程度が好ましい。本発明においては、原則として、繊維集積体の厚み方向に至る全ての複合連続単糸を、高圧液体膜状流で分割させるのが好ましい。従って、繊維集積体の目付が150g/m²を超えると、後の高圧液体膜状流の作用によって、実質上繊維集積体の全厚みを通じて、複合連続単糸を分割開繊できない傾向となる。即ち、繊維集積体の厚みの中心部に未開繊の複合連続単糸が残存する傾向となる。逆に、繊維集積体の目付が10g/m²未満になると、薄すぎて、得られた不織布に十分な引張強度等を付与しにくくなる傾向が生じる。本発明においては、特に、繊維集積体の目付を10~40g/m²程度とするのが、最も好ましい。

【0016】本発明に係る不織布を製造する際には、前述した繊維集積体に高圧液体膜状流を作用させる。高圧液体としては、具体的には噴射圧力5~150kg・G/cm²程度の水又は温水が用いられる。また、膜状流とは、二次元的な液体の流れを意味する。このような膜状流は、液体をスリット形状の噴射孔より噴出させることにより得ることができる。これが例えば、丸孔形状の噴射孔より液体を噴出させると、一次元的な線状流或いは柱状流となり、本発明でいう膜状流にはならない。スリット形状としては、任意の形態のものを使用するが、本発明においては、特に次のような形態のものが好ましい。即ち、スリット長(L)とスリット幅(W)の比(L/W)が、100~50000程度のものが好ましく、特に500~20000程度のものが最も好ましい。また、スリット幅(W)の具体的な長さは、0.02~0.06mm程度が好ましく、特に0.03~0.04mm程度が最も好ましい。なお、高圧液体膜状流を施す前に、繊維集積体に水を付与するのが好ましい。これは、複合連続単糸間に存在する空気を水で置換して、高圧液体膜状流のエネルギーを繊維集積体内部まで有効に与えるためである。

【0017】高圧液体膜状流は、一般的に、繊維集積体のほぼ全面に施される。例えば、繊維集積体が長尺状物である場合、繊維集積体の幅方向に即ち幅に亘って、高圧液体膜状流を施しながら、繊維集積体を長手方向に移送することによって、繊維集積体の全面に高圧液体膜状流を施すことができる。この場合、高圧液体膜状流を噴出させるスリット形状の噴射孔は、繊維集積体の幅方向に一台配置してもよいし、また複数のスリット形状の噴射孔を繊維集積体の幅方向に直列に配置してもよい。更に、図6~図8で示した如き、複数のスリット形状の噴射孔20を具備するオリフィスダイ19を、繊維集積体の幅方向に向けて、千鳥状に配置してもよい。要するに、スリット形状の噴射孔は、そこから噴出する高圧液体膜状流が繊維集積体のほぼ全面に施されるように任意に配置

すればよい。また、高圧液体膜状流は、繊維集積体の片面或いは両面に複数回適用するのが好ましい。これは、繊維集積体中の複合連続単糸の均一な分割が促進されるからである。特に、後に適用される膜状流の噴出圧力を徐々に高めてゆけば、得られる不織布の地合いが均一化するので、好ましい。なお、スリット形状の噴射孔と繊維集積体との距離は、1~15cm程度が好ましい。この距離が15cmを超えると、高圧液体膜状流のエネルギーが低下し、繊維集積体中の複合連続単糸に対する衝撃力が低下して、連続単糸が高度の割合で分割されにくくなるので、好ましくない。

【0018】以上の如く、高圧液体膜状流を繊維集積体に作用させると、繊維集積体中の複合連続単糸は、繊維形成性重合体Aで構成される繊維0.05~1.0デニールの割繊フィラメントAと、繊維形成性重合体Bで構成される繊維0.05~1.0デニールの割繊フィラメントBとに、一定の割繊率で分割する。一般的には、割繊率60%程度以上となる。ここで、割繊率とは、高圧液体膜状流を作用させた繊維集積体の任意の区域10箇所を選び、その断面を100倍に拡大して断面写真を撮影し、次いで10枚の断面写真中から、下記の式で求めたものの平均値である。

記

$$\text{割繊率}(\%) = (N/M) \times 100$$

(但し、Nは完全に分割された割繊フィラメントA、Bの総数を表わし、Mは分割されているものも未分割のものも含めて数えたフィラメントA、Bの総数を表わす。)

本発明においては、割繊率80%以上が好ましく、割繊率90%が更に好ましく、割繊率95~98%が最も好ましい。割繊率が60%未満になると、割繊フィラメントの量が少なくなつて、得られる不織布の柔軟性が低下する傾向となる。本発明において、割繊フィラメントA及び割繊フィラメントBの繊維度が、0.05~1.0デニールであるのは、次のような理由による。即ち、各フィラメントの繊維度が1.0デニールを超えると、極細繊維とは言えず、本発明の目的とする柔軟な不織布を得ることができない。また、各フィラメントの繊維度が0.05デニール未満となると、現実的に紡糸が困難となり、複合連続単糸が、安価に或いは合理的に得られにくくなる。なお、複合連続単糸が、その長手方向において完全に分割されず、一部未分割の部分が残っている場合であっても、分割された部分におけるフィラメントの繊維度が0.05~1.0デニールの範囲内にある限り、分割された部分は本発明で言う割繊フィラメントの範疇に包含される。

【0019】また、本発明において重要なことは、高圧液体膜状流を繊維集積体に作用させると、複合連続単糸が分割するけれども、分割後のフィラメントが相互に実質的に三次元交絡しないということである。対照的に、高圧液体柱状流を繊維集積体に作用させると、連続単糸

が分割すると共に分割後のフィラメントが相互に実質的に三次元交絡するのである。この理由は、膜状流の場合には、繊維集積体中のフィラメントが、膜状流の膜平面方向に自由に運動することができないからであると考えられる。これに対して、柱状流の場合には、繊維集積体中のフィラメントは、全ての方向に自由に運動できるからであると考えられるのである。従って、本発明で言う実質的に三次元交絡されていないとは、高压液体柱状流を作用させた場合に比べて、交絡の程度が弱いことを言い、若干の交絡が存在していてもよいことは言うまでもない。

【0020】高压液体膜状流を施した後、高压液体柱状流を繊維集積体の所定の部位に付与する。高压液体柱状流は、前記した高压液体膜状流の如く二次元的な液体流とは異なり、丸孔形状等の噴射孔より液体を噴出させて得られる、一次元的な液体流である。従って、繊維集積体中の複合連続単糸や割繊フィラメントは、全ての方向に自由に運動し、実質的に三次元交絡が施されるのである。高压液体柱状流を形成するのに使用される噴射孔は、公知の丸孔形状のもの等が用いられ、孔径0.05~1.0mm程度、好ましくは0.1~0.4mm程度である。また、噴射孔の間隔は、高压液体柱状流を繊維集積体のどの部位に付与するかによって、任意に定めることができる。一般的には、噴射孔の間隔は5~20mm程度である。また、噴射圧力や噴射孔と繊維集積体の距離は、高压液体膜状流の場合と同程度である。この高压液体柱状流は、例えば図9~11で示した如き、複数の丸孔形状の噴射孔21が千鳥状に配置されたオリフィスダイ22を使用して形成することができる。

【0021】以上の如く、高压液体膜状流及び高压液体柱状流を付与した後、水分をマングル等で絞り、及び／又は乾燥機で乾燥して、余剰の水分を繊維集積体から除去することによって、本発明に係る柔軟性不織布を得ることができる。また、その後熱処理を行ない、不織布を収縮させて安定化してもよい。熱処理は、乾熱処理であっても湿熱処理であってもよい。以上詳述した方法によって、繊維集積体中の複合連続単糸が、一定の割繊率で分割され、分割された割繊フィラメントA及び分割された割繊フィラメントBが発現した後、高压液体柱状流を付与した部位において、割繊フィラメントA、割繊フィラメントB、未分割の複合連続単糸の相互間が実質的に三次元交絡されるのである。従って、本発明に係る不織布は、高压液体柱状流が付与されて、フィラメントA、B、複合連続単糸とが相互に実質的に三次元交絡した交絡部位と、高压液体柱状流が付与されず高压液体膜状流のみが付与された、フィラメントA、B、複合連続単糸とが相互に実質的に三次元交絡されていない非交絡部位とからなっている。非交絡部位は、交絡部位に比べて嵩高である。従って、この不織布には、嵩高な部位と、この部位よりも嵩高でない部位とが存在し、これによって

一定の模様を有するものとなる。

【0022】本発明においては、高压液体膜状流を繊維集積体に付与する前に、繊維集積体の所定の部位に熱を付与して、繊維形成性重合体Aを熔融固化させ、複合連続単糸相互間を融着させて融着部位を形成してもよい。この場合には、複合連続単糸中における繊維形成性重合体Aは、繊維形成性重合体Bよりも低融点のものを使用する。具体的には、融点差が30~180℃であるのが好ましい。融点差が30℃未満であると、複合連続単糸を構成する二成分ともが熔融し、融着部位において孔が開いて外観が悪くなったり、或いは完全にフィルム化して柔軟性が低下する傾向が生じる。融点差が180℃を超えると、複合連続単糸が熔融紡糸しにくくなって、合理的に複合連続単糸を製造しにくくなる傾向が生じる。

【0023】融着部位を形成した繊維集積体に、高压液体膜状流を付与すると、融着部位以外の部位において、複合連続単糸が分割して、割繊フィラメントA及びBが発現する。そして、その後高压液体柱状流を付与すると、その付与した部位において、割繊フィラメントA、B、複合連続単糸が相互に三次元交絡して交絡部位が形成される。言うまでもなく、融着区域に高压液体膜状流や高压液体柱状流を付与しても、複合連続単糸が融着して固定されているので、複合連続単糸が分割したり、或いは相互に三次元交絡をすることはない。従って、このようにして得られる不織布は、交絡部位と非交絡部位と融着部位との三種の異なった部位よりなるものである。また、嵩高さについては、非交絡部位が最も嵩高であり、次に交絡部位が嵩高であり、融着部位は最も嵩高でない。従って、この不織布は、三種の部位による模様を有するものである。

【0024】また、本発明においては、繊維集積体に高压液体膜状流を付与した後、高压液体柱状流を付与する前に、融着部位を設けてもよい。この場合には、複合連続単糸が分割して、割繊フィラメントA及びBが発現した後、繊維形成性重合体Aの熔融固化によって、割繊フィラメントA、B、未分割の複合連続単糸相互間を融着させるのである。なお、この場合、割繊フィラメントAは繊維形成性重合体Aで構成されているため、割繊フィラメントAも当然に熔融固化するものである。更に、繊維集積体に高压液体膜状流及び高压液体柱状流の両者を付与した後に、融着部位を設けてもよい。この場合には、複合連続単糸が分割して、割繊フィラメントA及びBが発現し、更に割繊フィラメントA、B、未分割の複合連続単糸が相互に実質的に三次元交絡した交絡部位が設けられた後に、繊維形成重合体Aの熔融固化によって、割繊フィラメントA、B、未分割の複合連続単糸相互間を融着させるのである。以上のいずれの方法によっても、得られた不織布には、交絡部位と非交絡部位と融着部位とが形成され、この不織布は、三種の異なった嵩高さの部位を有し、この異なった部位による模様を有す

るものである。

【0025】融着部位は、例えば、凹凸ロールと平滑ロールとよりなるエンボス装置、或いは一對の凹凸ロールよりなるエンボス装置を使用し、凹凸ロールを加熱して、繊維集積体にその凸部を押圧し、繊維形成性重合体Aを溶融させた後、放冷して固化することによって形成することができる。この際、凹凸ロールは、繊維形成性重合体Aの融点以下の温度に加熱されているのが、好ましい。凹凸ロールが繊維形成性重合体Aの融点を超える温度に加熱されていると、繊維集積体に押圧された凸部以外の部位においても、繊維形成性重合体Aが溶融し、融着部位の面積が所定の割合よりも多くなり、得られる不織布の柔軟性が低下する傾向が生じる。なお、凹凸ロールの凸部の断面形状は、丸形、楕円形、菱形、三角形、T形、井形等の任意の形状を採用することができる。また、融着部位は、超音波融着装置を使用して形成してもよい。超音波融着装置は、繊維集積体の所定の部位に超音波を照射することによって、複合連続単糸等の相互間の摩擦熱で繊維形成性重合体Aを溶融させるものである。

【0026】融着部位は、不織布中に所望の割合で形成することができるが、本発明においては、不織布の全面積に対して5~50%であるのが、好ましい。不織布の全面積に対して、融着部位が5%未満であると、不織布の引張強度が低下する傾向が生じる。逆に、融着部位が50%を超えると、割繊フィラメント等が固定している部位が多くなって、得られる不織布の柔軟性が低下する傾向が生じる。なお、本発明に係る不織布の製造方法は、繊維集積体の形成工程から最終工程までオンラインで連続生産してもよいし、途中の工程で一旦繊維集積体を巻き取り、その後巻き戻して高圧液体膜状流や高圧液体柱状流を付与するオフラインで生産してもよい。特に、高圧液体膜状流及び高圧液体柱状流を付与する工程と、繊維集積体を形成する工程及び場合によっては融着部位を形成する工程とを別工程とするオフラインで生産するのが、好ましい。繊維集積体を形成する工程と、高圧液体膜状流等を付与する工程とは、その生産速度が異なるため、オンラインで生産を行なうと、低速度の工程に同調させる必要があるが、オフラインで生産を行なうと、速度の同調が必要ではなく、各工程における最大速度で生産しうるからである。

【0027】以下、図面によって、本発明の好ましい態様を説明するが、本発明はこの方法に限られるものではなく、既に述べた通り、工程を複数に分割する或いは融着工程を省略する等適宜変更が可能である。

【0028】図1は、本発明に係る柔軟性不織布の製造方法の一実施態様を説明する工程図である。紡糸装置は、繊維形成性重合体Aと繊維形成性重合体Bとの個別溶融押し出し・計量部1、2を有する。計量された両重合体は、紡糸口金3で複合され、多数の複合連続単糸群

4として紡出される。この際、紡糸口金3の吐出孔は、図2~図5に例示される如く、両重合体A、Bが共に単糸の表面に露出しており、しかも単糸の断面内において一方の重合体が他方の重合体により分割割繊可能な形に仕切られている単糸が得られるように、選択される。また、両重合体A、Bの吐出量は、分割割繊後の割繊フィラメントA、Bの繊度が0.05~1.0デニールになるように選択される。

【0029】吐出された複合連続単糸群4は冷却装置5による冷却を受けた後、エアーサッカークラップ6から成る引き取り手段によって引き取られ、次いで高圧電場中のコロナ放電開繊器7を介して、スクリーンから成る移動堆積装置8上に開繊されて、繊維集積体9となる。繊維集積体9は、加熱された凹凸ロール10を備えたエンボス装置により、複合連続単糸群4が重合体Aの溶融固化によって部分的に熱圧着され、点状融着部位が形成される。

【0030】次いで、融着部位が形成された繊維集積体はスクリーン11で担持されつつ、水付与装置12で水を付与され、その後高圧液体膜状流処理装置13から噴出する膜状流で、分割割繊の処理を受ける。なお、図1においては、融着部位が形成された繊維集積体を、直ちに高圧液体膜状流処理装置13に導入したが、一旦繊維集積体を巻き上げた後、巻き戻しながら高圧液体膜状流処理装置13に導入してもよい。高圧液体膜状流処理装置13に導入した後、更に高圧液体柱状流装置14に導入され、割繊フィラメントA、B、未分割の複合連続単糸相互間に三次元交絡が付与されるのである。そして、膜状流及び柱状流は、真空吸引装置15により排出される。分割割繊処理及び交絡処理を受けて得られた不織布は、マングルロール16で絞られ、乾燥・熱処理装置17に通した後、製品ロール18として巻き上げられるのである。

【0031】以上のようにして、交絡部位と非交絡部位とからなる不織布、及び交絡部位と非交絡部位と融着部位とからなる不織布を得ることができる。また、融着部位については、未分割の複合連続単糸相互間が融着しているもの、割繊フィラメントA、B、未分割の複合連続単糸相互間が融着しているものの二種を得ることができる。更に、後者については、割繊フィラメントA、B、未分割の複合連続単糸相互間が三次元交絡されないまま融着しているものと、割繊フィラメントA、B、未分割の複合連続単糸相互間が三次元交絡されて融着しているものの二種を得ることができるのである。このような不織布は、そのまま、或いは所望により若干の結合剤や仕上剤等を付与することによって、各種の用途に使用されうるものである。

【0032】

【実施例】実施例中に記載した物性値の評価法は、次の通りである。

(a) 重合体の融点：パーキンエルマー社製DSC-2型の

示差走査型熱量計を用い、昇温速度20℃/分で測定した融解吸熱ピークの最大値を与える温度を融点とした。

(b) 不織布の引張強さ：JIS L-1096に記載のストリップ法に準じ、幅5cm、長さ10cmの試験片から最大引張強さを測定し、100g/m²の目付の不織布に換算した値である。

(c) 不織布の引張伸度：(b)と同法で測定した切断時の伸度である。

(d) 不織布の嵩密度：厚さ計(荷重5g/cm²)により測定した厚さ値と目付値から算出した。

(e) 不織布のトータルハンド：これは柔軟性を示すものでJIS L-1096のハンドルオメーター法に準じ、スロット幅1cmで測定した。

(f) デニール：分割割繊後のデニールは、電子顕微鏡写真での形状寸法から断面積を算出して、密度補正を行い求めた。

【0033】実施例1

重合体Aとして、融点が128℃、ASTM-D-1238(E)の方法で測定して得られるメルトインデックス値が25g/10分のポリエチレンを使用し、重合体Bとして、融点が258℃、フェノール：テトラクロロエタン=1：1の混合溶媒中20℃で測定して得られる固有粘度 $[\eta]=0.7$ のポリエチレンテレフタレートを使用した。そして、糸断面が図2に示す如き形態で全分割数が12個になる複合糸口金を用い、ポリエチレンとポリエチレンテレフタレートの複合比を1：1とし、ポリエチレンの熔融温度230℃、ポリエチレンテレフタレートの熔融温度285℃、単孔吐出量=1.2g/分(ポリエチレン=0.6g/分、ポリエチレンテレフタレート=0.6g/分)で熔融押出した。

【0034】その後、冷却装置で紡出糸条を冷却し、次いで糸口金下120cmの位置に配置された複数のエアースッカーにより4500m/分の速度で引き取り、コロナ放電開繊器にて開繊させ、移動する金網製の堆積装置に複合連続単糸を堆積させ、目付40g/m²の繊維集積体とした。該繊維集積体から採取した複合連続単糸の織度は、約2.5デニールであった。

【0035】この繊維集積体を巻き取ることなく、エンボス装置に導入した。このエンボス装置は、凸部の総面積がロール全体の面積に対して12%を占めており、且つ凸部の温度が125℃に加熱された凹凸ロールを備えたものである。このエンボス装置によって、繊維集積体を構成している複合連続単糸中の重合体Aが熔融固化し、凸部によって押圧された箇所が融着部位となるのである。

【0036】その後、繊維集積体を、速度10m/分で移動している78メッシュのスクリーン上に導入し、水付与装置で水を付与し、次いで繊維集積体に高圧水膜状流を施して、複合連続単糸の分割割繊処理を行なった。高圧水膜状流は、スリット幅(W)=0.04mm、スリット幅(W)とスリット長(L)との比(L/W)が10000の

スリット形状の噴射孔より噴出させたものである。そして、この噴射孔は、その長手方向が繊維集積体の幅方向と平行になるようにして、且つ繊維集積体の幅方向に向けて千鳥状に配列せしめられている。更に、繊維集積体の幅方向に隣り合う噴射孔の端は、繊維集積体の進行方向から投影した場合、接触しているか又は重合している。これは、噴射孔から噴出する高圧液体膜状流が、繊維集積体に施されない部位が生じないようにするためである。また、噴射孔の千鳥状配列の配列数は3列である。噴射孔は、繊維集積体の上方50mmに位置せしめられており、水圧80kg/cm²で噴射孔から高圧水膜状流が噴出している。この高圧水膜状流処理を繊維集積体の表裏に付与することによって、複合連続単糸は分割され、ポリエチレン割繊フィラメント及びポリエチレンテレフタレート割繊フィラメントが発現した。そして、各フィラメントは実質的に三次元交絡していないものであった。なお、ポリエチレン割繊フィラメント及びポリエチレンテレフタレート割繊フィラメントの織度は、両者共に0.2デニールであった。

20 【0037】この後、高圧水柱状流による、交絡処理を施した。高圧水柱状流は、孔径0.12mmの丸孔形状の噴射孔より水圧60kg/cm²で噴出させたものであり、孔ピッチ5mmで繊維集積体の幅方向に平行に配列された噴射孔群を、繊維集積体の進行方向に3列有する、高圧水柱状流処理装置から噴出させたものである。そして、この噴射孔を、繊維集積体の上方50mmに位置させ、繊維集積体の表裏に高圧水柱状流を付与した。その結果、未分割の複合連続単糸、ポリエチレン割繊フィラメント、ポリエチレンテレフタレート割繊フィラメントは相互に実質的に三次元交絡が施された。

30 【0038】この後、マングルロールにて水分を絞り、98℃の雰囲気中に保たれた乾燥・熱処理装置で処理して、柔軟性不織布を得た。この柔軟性不織布は、複合連続単糸が分割されて発現した、ポリエチレン割繊フィラメント、ポリエチレンテレフタレート割繊フィラメント、及び未分割の複合連続単糸を含むものであった。そして、高圧水柱状流が付与された部位は、各フィラメント等が実質的に三次元交絡している交絡部位となっており、高圧水柱状流が付与されずに高圧水膜状流のみが付与された部位は、各フィラメント等が実質的に三次元交絡していない非交絡部位となっていた。また、最初に形成した融着部位は、最後まで変化を受けずに融着部位のままであった。以上のようにして得られた柔軟性不織布の各種物性は、以下のとおりであった。

目付：44.5g/m²

縦引張強さ：13.2kg/5cm

横引張強さ：9.1kg/5cm

縦引張伸度：50.3%

横引張伸度：58.8%

50 嵩密度：0.08g/cm³

トータルハンド: 24.3g

【0039】比較例1

高压水膜状流を付与するのに代えて、次の如き高压水柱状流を付与した。即ち、孔径0.12mmの丸孔形状の噴射孔を、孔ピッチ0.6mmで繊維集積体の幅方向に600孔数配列した噴射孔群を3列有する、高压水柱状流処理装置を用いて、高压水柱状流を繊維集積体に付与した。これ以外は、実施例1と同一の条件で不織布を得た。この不織布は、高压水柱状流処理の衝撃による、複合連続単糸が分割されてポリエチレン割繊フィラメント及びポリエチレンテレフタレート割繊フィラメントの発現と共に、各フィラメント等は相互に実質的に三次元的に交絡されているものであった。また、高压水柱状流を密に繊維集積体に付与したので、高压水柱状流が付与されていない部位は極めて少なく、且つ高压水柱状流が付与されていない部位においては複合連続単糸の分割は生じていなかった。以上のようにして得られた不織布の各種物性は、以下のとおりであった。

目付: 42.3g/m²

縦引張強力: 14.8kg/5cm

横引張強力: 10.1kg/5cm

縦引張伸度: 43.8%

横引張伸度: 48.2%

嵩密度: 0.21g/cm³

トータルハンド: 73.5g

実施例1により得られた柔軟性不織布と比較例1により得られた不織布の物性を比較すれば明らかなとおり、前者の柔軟性不織布は後者の不織布に比べて、嵩高性及び柔軟性に優れていることが分かる。

【0040】実施例2

重合体Aとして、融点が225℃、96%硫酸中25℃で測定した相対粘度2.65のナイロン6を使用し、重合体Bとして、実施例1と同じポリエチレンテレフタレートを使用した。そして、糸断面が図4に示す如き形態で、ポリエチレンテレフタレートの全分割数が6個になるような複合糸口金を用い、ナイロン6とポリエチレンテレフタレートの複合比を1:2として、ナイロン6の溶融温度265℃、ポリエチレンテレフタレートの溶融温度285℃、単孔吐出量=0.84g/分(ナイロン6=0.28g/分、ポリエチレンテレフタレート=0.56g/分)で溶融押出した。押出した紡出糸条を冷却装置にて冷却し、次いで紡糸口金下100cmの位置に配置された複数個のエアサッカーにより、4800m/分の速度で引き取り、コロナ放電開繊器にて開繊させ、移動する金網製の堆積装置に複合連続単糸を堆積させ繊維集積体とした。

【0041】この繊維集積体を巻き取ることなく、エンボス装置に導入した。このエンボス装置は、凸部の総面積がロール全体の面積に対して12%を占めており、且つ凸部の温度が205℃に加熱された凹凸ロールを備えたものである。このエンボス装置によって、繊維集積体を構

成している複合連続単糸中の重合体Aが溶融固化し、凸部によって押圧された箇所が融着部位となるのである。

【0042】その後、繊維集積体を、速度10m/分で移動している78メッシュのスクリーン上に導入し、水付与装置で水を付与し、次いで繊維集積体に高压水膜状流を施して、複合連続単糸の分割割繊処理を行なった。高压水膜状流は、水压を70kg/cm²とした以外は、実施例1と同様の方法で繊維集積体に付与した。この高压水膜状流処理によって、複合連続単糸は分割され、ナイロン6割繊フィラメント及びポリエチレンテレフタレート割繊フィラメントが発現した。そして、各フィラメントは実質的に三次元交絡していないものであった。なお、ナイロン6割繊フィラメントの繊度は0.53デニールであり、ポリエチレンテレフタレート割繊フィラメントの繊度は0.26デニールであった。

【0043】この後、高压水柱状流による、交絡処理を施した。高压水柱状流は、水压を50kg/cm²にする以外は、実施例1と同一の条件で繊維集積体に付与した。その結果、未分割の複合連続単糸、ナイロン6割繊フィラメント、ポリエチレンテレフタレート割繊フィラメントは相互に実質的に三次元交絡が施された。

【0044】この後、マングルロールにて水分を絞り、98℃の雰囲気中に保たれた乾燥・熱処理装置で処理して、柔軟性不織布を得た。この柔軟性不織布は、複合連続単糸が分割されて発現した、ナイロン6割繊フィラメント、ポリエチレンテレフタレート割繊フィラメント、及び未分割の複合連続単糸を含むものであった。そして、高压水柱状流が付与された部位は、各フィラメント等が実質的に三次元交絡している交絡部位となっており、高压水柱状流が付与されずに高压水膜状流のみが付与された部位は、各フィラメント等が実質的に三次元交絡していない非交絡部位となっていた。また、最初に形成した融着部位は、最後まで変化を受けずに融着部位のままであった。以上のようにして得られた柔軟性不織布の各種物性は、以下のとおりであった。

目付: 42.6g/m²

縦引張強力: 15.6kg/5cm

横引張強力: 10.8kg/5cm

縦引張伸度: 48.7%

横引張伸度: 54.9%

嵩密度: 0.09g/cm³

トータルハンド: 38.3g

【0045】比較例2

高压水膜状流を付与するのに代えて、比較例1と同一の条件で高压水柱状流を付与する以外は、実施例2と同一の条件で不織布を得た。この不織布は、高压水柱状流処理の衝撃による、複合連続単糸が分割されてナイロン6割繊フィラメント及びポリエチレンテレフタレート割繊フィラメントの発現と共に、各フィラメント等は相互に実質的に三次元的に交絡されているものであった。ま

た、高圧水柱状流を密に繊維集積体に付与したので、高圧水柱状流が付与されていない部位は極めて少なく、且つ高圧水柱状流が付与されていない部位においては複合連続単糸の分割は生じていなかった。以上のようにして得られた不織布の各種物性は、以下のとおりであった。

目付：41.8 g/m²

縦引張強力：17.6 kg/5 cm

横引張強力：11.4 kg/5 cm

縦引張伸度：41.7%

横引張伸度：46.3%

嵩密度：0.28 g/cm³

トータルハンド：97.5 g

実施例2により得られた柔軟性不織布と比較例2により得られた不織布の物性を比較すれば明らかなとおり、前者の柔軟性不織布は後者の不織布に比べて、嵩高性及び柔軟性に優れていることが分かる。

【0046】実施例3

重合体Aとして、融点が162℃、メルトフローレート値がASTM-D-1238(I)の方法で測定して30 g/10分のポリプロピレンを使用し、重合体Bとして、実施例1と同じポリエチレンテレフタレートを使用した。そして、糸断面が図3に示す如き形態で、全分割数が12個となる複合紡糸口金を用い、ポリプロピレンとポリエチレンテレフタレートの複合比を1:1とし、ポリプロピレンの熔融温度240℃、ポリエチレンテレフタレートの熔融温度285℃、単孔吐出量=1.4 g/分(ポリプロピレン=0.7 g/分、ポリエチレンテレフタレート=0.7 g/分)で熔融押出した。押し出した紡糸口金下150 cmの位置に配置された複数のエアースッカーにより、4400 m/分の速度で引き取り、コロナ放電開繊器にて開繊させ、移動する金網製の堆積装置に堆積させ繊維集積体とした。

【0047】この繊維集積体を巻き取ることなく、エンボス装置に導入した。このエンボス装置は、凸部の総面積がロール全体の面積に対して12%を占めており、且つ凸部の温度が145℃に加熱された凹凸ロールを備えたものである。このエンボス装置によって、繊維集積体を構成している複合連続単糸中の重合体Aが熔融固化し、凸部によって押圧された箇所が融着部位となるのである。

【0048】その後、繊維集積体を、速度10 m/分で移動している78メッシュのスクリーン上に導入し、水付与装置で水を付与し、次いで繊維集積体に高圧水膜状流を施して、複合連続単糸の分割割繊処理を行なった。高圧水膜状流は、水圧を90 kg/cm²とした以外は、実施例1と同様の方法で繊維集積体に付与した。この高圧水膜状流処理によって、複合連続単糸は分割され、ポリプロピレン割繊フィラメント及びポリエチレンテレフタレート割繊フィラメントが発現した。そして、各フィラメントは実質的に三次元交絡していないものであった。なお、ポリプロピレン割繊フィラメント及びポリエチレンテレ

フタレート割繊フィラメントの繊度は、両者共に0.24デニールであった。

【0049】この後、高圧水柱状流による、交絡処理を施した。高圧水柱状流は、水圧を55 kg/cm²にする以外は、実施例1と同一の条件で繊維集積体に付与した。その結果、未分割の複合連続単糸、ポリプロピレン割繊フィラメント、ポリエチレンテレフタレート割繊フィラメントは相互に実質的に三次元交絡が施された。

【0050】この後、マングルロールにて水分を絞り、98℃の雰囲気中に保たれた乾燥・熱処理装置で処理して、柔軟性不織布を得た。この柔軟性不織布は、複合連続単糸が分割されて発現した、ポリプロピレン割繊フィラメント、ポリエチレンテレフタレート割繊フィラメント、及び未分割の複合連続単糸を含むものであった。そして、高圧水柱状流が付与された部位は、各フィラメント等が実質的に三次元交絡している交絡部位となっており、高圧水柱状流が付与されずに高圧水膜状流のみが付与された部位は、各フィラメント等が実質的に三次元交絡していない非交絡部位となっていた。また、最初に形成した融着部位は、最後まで変化を受けずに融着部位のままであった。以上のようにして得られた柔軟性不織布の各種物性は、以下のとおりであった。

目付：40.6 g/m²

縦引張強力：14.1 kg/5 cm

横引張強力：9.5 kg/5 cm

縦引張伸度：61.6%

横引張伸度：68.5%

嵩密度：0.09 g/cm³

トータルハンド：28.8 g

30 【0051】比較例3

高圧水膜状流を付与するのに代えて、比較例1と同一の条件で高圧水柱状流を付与する以外は、実施例3と同一の条件で不織布を得た。この不織布は、高圧水柱状流処理の衝撃による、複合連続単糸が分割されてポリプロピレン割繊フィラメント及びポリエチレンテレフタレート割繊フィラメントの発現と共に、各フィラメント等は相互に実質的に三次元的に交絡されているものであった。また、高圧水柱状流を密に繊維集積体に付与したので、高圧水柱状流が付与されていない部位は極めて少なく、且つ高圧水柱状流が付与されていない部位においては複合連続単糸の分割は生じていなかった。以上のようにして得られた不織布の各種物性は、以下のとおりであった。

目付：40.1 g/m²

縦引張強力：16.0 kg/5 cm

横引張強力：10.1 kg/5 cm

縦引張伸度：56.8%

横引張伸度：59.9%

嵩密度：0.21 g/cm³

50 トータルハンド：79.5 g

実施例3により得られた柔軟性不織布と比較例3により得られた不織布の物性を比較すれば明らかとなり、前者の柔軟性不織布は後者の不織布に比べて、嵩高性及び柔軟性に優れていることが分かる。

【0052】実施例4

重合体Aとして、実施例3と同じポリプロピレンを使用し、重合体Bとして、実施例2と同じナイロン6を使用した。そして、糸断面が図3に示す如き形態で、全分割数が12個となる複合紡糸口金を用い、ポリプロピレンとナイロン6との複合比を1:1とし、ポリプロピレンの溶融温度250℃、ナイロン6の溶融温度265℃、単孔吐出量=1.2g/分(ポリプロピレン=0.6g/分、ナイロン6=0.6g/分)で溶融押出した。押し出した紡出糸条を冷却装置にて冷却し、次いで紡糸口金下140cmの位置に配置された複数のエアースャッカーにより、4200m/分の速度で引き取り、コロナ放電開繊器にて開繊させ、移動する金網製の堆積装置に堆積させ繊維集積体とした。

【0053】この繊維集積体を巻き取ることなく、超音波溶着装置に導入した。この超音波溶着装置は、凸部の総面積がロール全体の面積に対して30%を占めている凹凸ロールを備えたものであり、この凸部から超音波が繊維集積体に照射された。この超音波溶着装置によって、凸部に対応する繊維集積体の部位に超音波振動が施され、繊維集積体を構成している複合連続単糸相互の摩擦熱によって、重合体Aが溶融固化し、超音波振動の施された箇所が融着部位となるのである。

【0054】その後、繊維集積体を、速度5m/分で移動している78メッシュのスクリーン上に導入し、水付与装置で水を付与し、次いで繊維集積体に高圧水膜状流を施して、複合連続単糸の分割開繊処理を行なった。高圧水膜状流は、水圧を85kg/cm²とした以外は、実施例1と同様の方法で繊維集積体に付与した。この高圧水膜状流処理によって、複合連続単糸は分割され、ポリプロピレン開繊フィラメント及びナイロン6開繊フィラメントが発現した。そして、各フィラメントは実質的に三次元交絡していないものであった。なお、ポリプロピレン開繊フィラメント及びナイロン6開繊フィラメントの繊度は、両者共に0.21デニールであった。

【0055】この後、実施例1と同じ条件で高圧水柱状流を付与し、交絡処理を施した。その結果、未分割の複合連続単糸、ポリプロピレン開繊フィラメント、ポリエチレンテレフタレート開繊フィラメントは相互に実質的に三次元交絡が施された。

【0056】この後、マングルロールにて水分を絞り、98℃の雰囲気中に保たれた乾燥・熱処理装置で処理して、柔軟性不織布を得た。この柔軟性不織布は、複合連続単糸が分割されて発現した、ポリプロピレン開繊フィラメント、ナイロン6開繊フィラメント、及び未分割の複合連続単糸を含むものであった。そして、高圧水柱状流が

付与された部位は、各フィラメント等が実質的に三次元交絡している交絡部位となっており、高圧水柱状流が付与されずに高圧水膜状流のみが付与された部位は、各フィラメント等が実質的に三次元交絡していない非交絡部位となっていた。また、最初に形成した融着部位は、最後まで変化を受けずに融着部位のままであった。以上のようにして得られた柔軟性不織布の各種物性は、以下のとおりであった。

目付: 42.3g/m²

10 縦引張強力: 14.8kg/5cm

横引張強力: 9.2kg/5cm

縦引張伸度: 58.0%

横引張伸度: 60.6%

高密度: 0.11g/cm³

トータルハンド: 41.8g

【0057】実施例5

繊維集積体の目付を70g/m²とする以外は、実施例3と全く同一の条件で柔軟性不織布を得た。この繊維集積体は目付が大きいので、高圧水膜状流が繊維集積体の中間層まで作用せず、表裏においては複合連続単糸が分割して開繊フィラメントが発現しているが、中間層においては複合連続単糸の殆どが未分割の状態に残存している。従って、得られた柔軟性不織布は、中間層が複合連続単糸で構成され、表裏層が開繊フィラメントと複合連続単糸とで構成されたものとなり、適度な硬さと柔軟性を兼ね備えたものであった。

【0058】

【発明の効果】本発明に係る柔軟性不織布は、複合連続単糸が分割して発現した、極細の開繊フィラメントをその構成繊維として含んでおり、且つこの開繊フィラメントが実質的に三次元交絡した交絡部位と、実質的に三次元交絡していない非交絡部位とを備えているため、交絡部位によって引張強度等の機械的性質が向上すると共に、極細の開繊フィラメントを含む非交絡部位によって柔軟性が向上するのである。勿論、本発明に係る柔軟性不織布中には、未分割の複合連続単糸が含まれているが、この複合連続単糸も交絡部位においては開繊フィラメントと共に実質的に三次元交絡しており、非交絡部位においては実質的に三次元交絡していないので、上記の機械的性質や柔軟性に対して、大きな悪影響を与えるものではない。更に、交絡部位と非交絡部位に加えて融着部位を形成した、本発明に係る柔軟性不織布は、融着部位によって更に機械的性質が向上すると共に、柔軟性をそのまま維持するため、非常に好ましいものである。

【0059】以上説明した本発明に係る柔軟性不織布は、機械的性質及び柔軟性に優れているため、バッグ用素材、封筒等の袋物用素材、拭き布、エアフィルターや一般工業用各種フィルター等として好適に使用しうるものである。

50 【図面の簡単な説明】

21

【図1】本発明に係る柔軟性不織布の製造方法の一実施態様を示す工程概略図である。

【図2】本発明に使用する分割型二成分系複合連続単糸の横断面の一例を示した模式図である。

【図3】本発明に使用する分割型二成分系複合連続単糸の横断面の一例を示した模式図である。

【図4】本発明に使用する分割型二成分系複合連続単糸の横断面の一例を示した模式図である。

【図5】本発明に使用する分割型二成分系複合連続単糸の横断面の一例を示した模式図である。

【図6】本発明に使用する高压液体膜状流を得るためのオリフィスダイの一例の平面図である。

【図7】図6に示したオリフィスダイの部分拡大図である。

22

【図8】本発明に使用するスリット形状の噴射孔の一例を示した図である。

【図9】本発明に使用する高压液体柱状流を得るためのオリフィスダイの一例の平面図である。

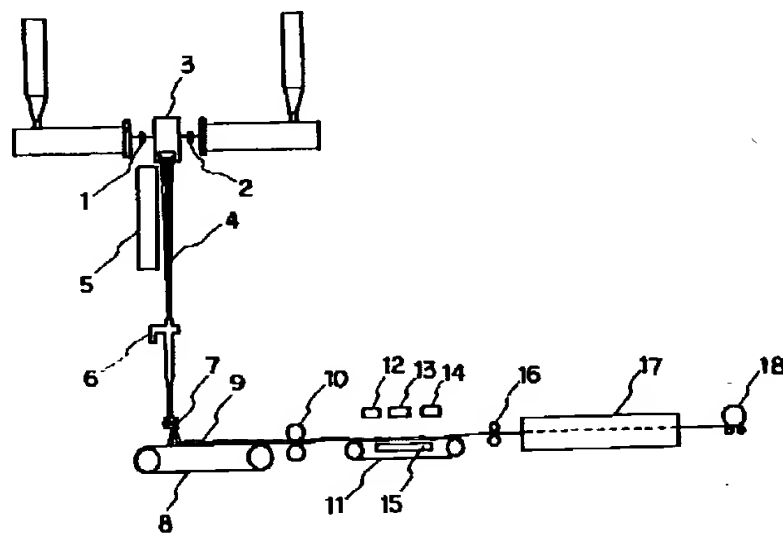
【図10】図9に示したオリフィスダイの部分拡大図である。

【図11】本発明に使用する丸孔形状の噴射孔の一例を示した図である。

【符号の説明】

- 10 4 分割型二成分系複合連続単糸
9 繊維集積体
10 凹凸ロール
13 高压液体膜状流処理装置
14 高压液体柱状流処理装置

【図1】

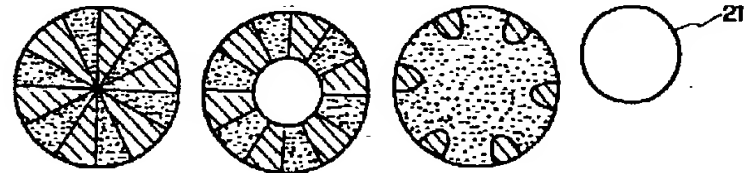


【図2】

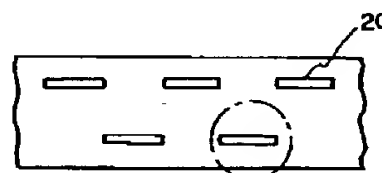
【図3】

【図4】

【図11】



【図7】

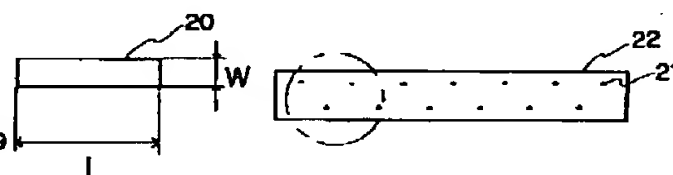
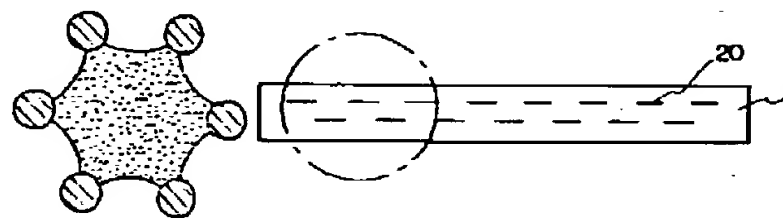


【図8】

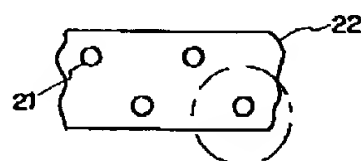
【図9】

【図5】

【図6】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 米沢 安広
京都府宇治市宇治小桜23ユニチカ株式会社
中央研究所内